

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

© ПЛЕСКОВА А.В., 2014
УДК 617.713-004.1

Плескова А.В.

НОЗОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОМУТНЕНИЙ РОГОВИЦЫ У ДЕТЕЙ: ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ

ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, 105062, Москва, РФ

В статье представлен спектр заболеваний роговицы и структура патологии, приводящей к детской слепоте и слабовидению в разных регионах мира. Эпидемиология помутнений роговицы у детей рассмотрена в историческом аспекте с учетом социально-экономического развития общества.

В экономически развитых странах Европы и в Америке основной причиной помутнений роговицы у детей являются врожденные пороки развития переднего отрезка глаза, в развивающихся странах первое место среди причин роговичной слепоты занимают воспалительные помутнения роговицы (вследствие перенесенных инфекционных кератитов) и травмы глаза.

Ключевые слова: дети; помутнение роговицы; слепота; слабовидение; кератопластика; роговица; зрение

Pleskova A.V.

NOSOLOGICAL CORNEAL OPACITIES STRUCTURE IN CHILDREN: BACKGROUND

The Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases, 105062, Moscow, Russian Federation

This paper presents the structure and diseases of the cornea pathology leading to childhood blindness and visual impairment in different regions of the world. Epidemiology of corneal opacities in children examined in historical perspective, taking into account the socio-economic development of society.

In economically developed European countries and America, the main cause of corneal opacities in children are congenital malformations of the eye anterior segment, in developing countries, the leading cause of corneal blindness occupy inflammatory corneal opacity (due to previous infectious keratitis), and eye injuries.

Key words: children; corneal opacity; blindness; low vision; keratoplasty; cornea; vision

Помутнения роговицы (ПР) — полиморфный клинический симптом, сопровождающий широкий круг заболеваний глаз у детей. В подавляющем большинстве случаев ПР приводит к существенному снижению зрения — слепоте или слабовидению.

По определению Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) слабавидение — это острота зрения (ОЗ) с коррекцией на лучшем глазу от 0,05 до 0,1, социальная слепота — это ОЗ от 0,02 до 0,05, слепота — это ОЗ от проекции света до 0,02, а полная слепота — это отсутствие даже проекции света. Согласно этим критериям, в мире насчитывается порядка 45 000 000 слепых и 135 000 000 слабавидящих [1]. Среди них 1,5 000 000 случаев слепоты и 5 000 000 случаев слабавидения приходится на детей [2]. Следует отметить, что из этого числа исключены случаи с низким зрением на одном глазу. Даже при самом грубом подсчете это еще несколько миллионов случаев, за каждым из которых стоят личные и семейные трагедии, невосполнимые трудовые потери и колоссальные затраты общества по содержанию инвалидов.

Подсчитано, что каждый год приносит около 500 000 новых случаев детской слепоты [1, 2]. Иначе говоря, каждую минуту где-то на земле слепнет один

ребенок — факт, ужасающий не только катастрофическим размером, но и своей фатальной регулярностью. Недаром проблема детской слепоты обозначена одним из важнейших приоритетов долгосрочной глобальной программы ВОЗ «Зрение 2020. Право видеть».

Эпидемиология ПР у детей — явление сложное и неоднородное. Перечень заболеваний, приводящих к ПР и, как следствие, к стойкому снижению зрения у детей, достаточно обширен. Он включает в себя несколько десятков заболеваний воспалительной, наследственной, инфекционной, врожденной, метаболической и травматической природы [3—5]. Список этот существенно варьирует от страны к стране, от региона к региону и даже в пределах одной популяции. Список этот оказывается еще и весьма динамичным, переменчивым во времени.

200 лет назад главной причиной слепоты в Европе была оспа. Она поражала преимущественно детей и лиц молодого возраста, вызывая грубое рубцевание роговицы и необратимую слепоту. Предложение Дженнера использовать экссудат коровьей оспы в качестве прививки против болезни быстро снизило уровень заболеваемости и сопряженную с ней дет-

скую инвалидность по зрению. И хотя вакцинация, как таковая, началась еще в 1798 г., только 20 лет назад оспа была окончательно побеждена в глобальном масштабе.

С бурным экономическим развитием европейского общества на смену оспе пришли болезни, передаваемые половым путем, — сифилис и гонорея — так, что к концу XIX в. ведущей причиной слепоты у детей стала офтальмия новорожденных. Эта эпидемия, кстати, инициировала повсеместное появление приютов для слепых детей — прообраза современных специализированных школ для детей с ограниченным зрением. В 1881 г. Креде обнаружил, что закапывание в глаз новорожденного одной капли нитрата серебра успешно предотвращает развитие глазной инфекции и последующую слепоту. Этот элементарный метод профилактики долго пробивал себе дорогу, в его поддержку создавались целые общества и организации, но только к началу Первой мировой войны число ранних, послеродовых кератоконъюнктивитов существенно сократилось, так что офтальмия новорожденных перестала быть проблемой глобального масштаба [6].

После Второй мировой войны основными причинами роговичной слепоты в детском возрасте стали приобретенные, по большей части воспалительные заболевания роговицы и травмы глаза. В отсутствие точных эпидемиологических данных, о причинах роговичной слепоты и слабости зрения можно судить по структуре показаний к кератопластике — едва ли не единственного способа лечения ПР в любом возрасте. При этом следует отметить, что общий перечень и удельный вес отдельных показаний к кератопластике у детей кардинально отличается от таковых у взрослых [7].

По данным С.А. Бархаш [8], которая не только стала родоначальницей детской кератопластики, но и накопила самый большой практический опыт из 756 операций (кстати, до сих пор никем не превзойденный), в 50—60-х годах прошлого столетия основным показанием к кератопластике в СССР были помутнения роговицы вследствие кори и скрофулеза. В последующие годы стали превалировать кератиты и травмы глаза. Аналогичная практика сложилась в то время и в западных странах [9].

Начиная с 1980-х годов, в мировой детской офтальмохирургической практике стали преобладать врожденные помутнения роговицы (ВНР). Сложно сказать, с чем была связана такая перемена: с общим ли полиморфизмом болезней роговицы, или с частным прогрессом детской офтальмохирургии, позволившим браться за случаи, считавшиеся ранее неоперабельными. Как бы то ни было, по данным самого крупного, Австралийского регистра пересадок роговицы [10], вобравшего в себя к 2000 году результаты 7335 пересадок роговицы в разных возрастных категориях, самым частым поводом к кератопластике у детей в Австралии (без учета кератоконуса) были врожденные помутнения роговицы (ВНР) — 36% от всех других показаний.

M.R. Dana и соавт. [11] обобщили опыт наблюдений 4 крупнейших университетских клиник США за 18 лет. В период с 1975 по 1993 г. в этих клиниках были выполнены 164 кератопластики на 131 глазу у

108 детей. 71% всех наблюдений пришлось на долю ВНР, представленных, по большей части, аномалиями развития переднего отрезка глаза. Остальные случаи практически поровну разделились между травматическими (18%) и воспалительными (21%) ПР. Интересно отметить, что число детей с односторонними и двусторонними бельмами в этом наблюдении было приблизительно одинаковым.

Еще об одной крупной серии кератопластик у детей сообщили R.D. Stulting и соавт. В клинике Emory University School of Medicine (Атланта, США) в период с 1977 по 1982 г. было выполнено 152 пересадки роговицы на 110 глазах у 95 детей. В 44% случаев поводом для хирургического вмешательства послужила врожденная патология (в основном, аномалия Петерса), в 27% — кератиты (преимущественно, герпетические) и в 29% — травмы глаза [12].

В Sick Children Hospital (Торонто, Канада) в период 1979—1988 г. были выполнены 88 сквозных кератопластик у 54 детей с бельмами роговицы. 60% всех наблюдений составили случаи с ВНР, 30% — травмы глаза и 10% — кератиты [13,14].

В Европе, в клинике Hotel-Dieu de Paris (Париж, Франция) за 10 лет были выполнены 127 пересадок роговицы у 102 детей. Большая их часть (40%) страдала ВНР [15].

В Университетской клинике им. Гете (Франкфурт-на-Майне) за 13 лет прооперированы 37 детей; в общей сложности были выполнены 45 сквозных кератопластик. При этом в 20 случаях поводом для операции послужили ВНР, в 15 — воспалительные помутнения роговицы и в 10 — проникающие травмы глаза [16].

ВНР, как видно, служат самым частым поводом для кератопластики у детей в развитых странах. Причина тому лежит, очевидно, в распространенности этой патологии в европейской и северо-американской популяции. По данным E. Vermejo, который провел эпидемиологический анализ всех родов в Испании за 1 год (всего 1 124 654 случаев), частота ВНР составляет примерно 3 случая на 100 000 новорожденных [17]. Если же принять во внимание еще и отек/помутнение роговицы, сопутствующие врожденной глаукоме, то истинная распространенность ВНР достигнет уровня 6 случаев на 100 000 новорожденных (притом, что частота детской слепоты, обусловленная врожденной патологией, составляет там примерно 12 случаев на 100 000 новорожденных).

Под термином ВНР принято считать патологию, обнаруженную сразу при рождении. При этом врожденная патология глаза не всегда имеет наследственную этиологию, и в то же время к разряду врожденной патологии зачастую относят заболевания с наследственным механизмом, проявляющимся во взрослом возрасте. В детской офтальмологии ВНР представлены, по большей части, аномалиями развития переднего отрезка глаза: аномалиями Аксенфельда—Ригера, Петерса и склерокорнеа.

Следует заметить, что различия между отдельными эпонимическими (т. е. получившими свое название по автору) формами ВНР носят весьма условный характер — их клинические проявления

Структура патологии, приводящей к детской слепоте и слабовидению, в разных регионах мира (в %)

Характер патологии, приводящей к слепоте	Развитые страны	Восточная Европа	Латинская Америка	Китай	Индия	Азия	Африка
Наследственный	45	18	22	31	26	27	20
Внутриутробный	7	6	8	0	2	3	3
Перинатальный	24	28	28	2	2	9	6
Приобретенный	10	5	10	14	28	14	34
Неустановленный	14	43	32	53	42	47	37
Всего ...	100	100	100	100	100	100	100

мало специфичны. Так, в одной серии наблюдений, клинически бесспорный диагноз был пересмотрен по результатам гистологического и ультразвукового исследования роговицы в 5 из 13 случаев ВПР. Отдельные случаи могут и вовсе демонстрировать признаки сразу нескольких аномалий, порождая тем самым бесконечные споры о принципах классификации ВПР, опорных пунктах их диагностики и подлежащих механизмах [18]. Следует отметить, что проблема точной диагностики ВПР актуальна до сих пор, несмотря на то, что история вопроса насчитывает уже больше 100 лет.

В развивающихся странах и странах с переходной экономикой структура роговичной слепоты у детей принципиально иная — там доминирует приобретенная патология роговицы (см. таблицу).

Очевидно, такое преобладание имеет те же социально-экономические причины: более низкий уровень достатка и образования общества, менее эффективную или менее развитую систему здравоохранения. В рамках глобального эпидемиологического сравнения влияние этих факторов на природу детской глазной патологии прослеживается достаточно определенно. Можно полагать, что проблемы охраны зрения у детей, с которыми сейчас сталкиваются развивающиеся страны, по большей части аналогичны тем, что в свое время преодолели развитые страны.

Так, в крупнейшей азиатской глазной клинике — Центре офтальмологии Раджендра Прасад (Нью-Дели, Индия) — в период 1993—1997 гг. было выполнено 415 пересадок роговицы у 393 детей. В 71% случаев поводом для операции послужили приобретенные ПР не травматической природы. На долю врожденной патологии пришлось только 12% всех наблюдений. Еще 11% случаев составили рекератопластики, 5% случаев пришлось на последствия травм глаза [19].

По данным другого индийского офтальмохирургического центра — Института глазных болезней Л.В. Прасад (Гидерабад, Индия), — из 154 пересадок роговицы у детей 85 (55%) операций были выполнены по поводу приобретенных ПР нетравматической природы, 22 (14%) — по поводу травм глаза и только 47 (31%) — по поводу ВПР [20].

Основной причиной приобретенных ПР в этих наблюдениях были инфекционные кератиты. У детей, как и у взрослых, преобладают кератиты, вызванные вирусом простого герпеса 1-го или 2-го типа. Далее

идут бактериальные кератиты, причиной которых обычно являются *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus epidermidis et pneumoniae*. Значительно реже встречаются ПР вследствие грибковых кератитов, хотя число таковых за последние годы значительно возросло [21].

Инфекционным кератитам подвержены, в основном, дети 2—5 лет, однако число кератитов, возникших в раннем постнатальном периоде, также существенно. Полагают, что воспаление глаз развивается у 35 — 50% новорожденных, прошедших через инфицированные родовые пути. Даже на фоне рутинной профилактики частота этой патологии составляет примерно 3—9 случаев на 1 000 родов в развитых странах и 30—40 случаев на 1 000 родов в странах третьего мира. В списке микробных агентов данной патологии доминируют *Chlamydia trachomatis* (от 3 до 46% всех случаев) и *Neisseria gonorrhoea* (от 1 до 14% всех случаев). Если хламидийная инфекция протекает обычно доброкачественно, то гонококковая инфекция может быстро перейти в кератит с изъязвлением роговицы и с развитием эндофтальмита [22].

Необходимость в кератопластике возникает при осложненном течении кератита — развитии так называемой лейкомы, когда в месте изъязвления роговицы формируется рубец, с вращением в него поверхностных и глубоких сосудов. При еще более неблагоприятном течении воспалительного процесса может возникнуть перфорация роговицы, прилипание радужки к дефекту и ее вращение в формирующийся рубец роговицы. Возникает так называемая слипчивая лейкома, которая составляет значительную часть показаний к кератопластике у детей в группе приобретенных ПР.

Что касается современного российского опыта наблюдения и лечения ПР у детей, то он не велик и исчерпывается единичными литературными сообщениями. Судя по ним, отечественная практика, так же как и индийская, заключается в основном в хирургическом лечении детей с приобретенными ПР.

В классическую работу В.Г. Копаевой, обобщившую первый опыт внедрения принципов современной микрохирургии в технику кератопластики, вошли результаты 14 пересадок роговицы у детей [23]. При этом в 13 случаях поводом для операции послужила травма глаза. В более позднем сообщении того же автора был проанализирован 12-летний опыт уже 97

операций [24]. Больше половины наблюдений (56 глаз) составили случаи кератоконуса. Остальные пришлось на долю приобретенных (20 глаз) и врожденных (21 глаз) ПР.

В сообщении Ш.А. Амансахатова [25] среди 102 случаев ПР, потребовавших кератопластики, преобладали воспалительные помутнения роговицы (59 случаев). Травматические рубцы и ожоги роговицы занимали второе место (36 случаев). Самыми редкими были случаи ВПР и кератоконуса, всего по 7 случаев.

В наблюдениях Л.Н. Зубаревой и соавт. [26] наиболее частым поводом к операции (59 из 96 случаев) была посттравматическая рубцовая патология роговицы. Далее следовали бельма воспалительной этиологии (20 из 96 случаев). Список замыкали ВПР (10 из 96 случаев).

Посттравматическая патология роговицы весьма актуальна для отечественной детской офтальмологии. От 23 до 87% всех больных детских офтальмохирургических отделений находятся на стационарном лечении по поводу травмы глаза [3—5, 26]. При этом частота и структура глазного травматизма у детей, если судить по данным НИИ им. В.П. Филатова, остается принципиально неизменной последние 60 лет.

В мировой практике из-за травматических повреждений глаза ежегодно госпитализируется порядка 15 детей на 100 000 детского населения и только 3,5 человека на 100 000 взрослого населения [27].

Известно, что мальчики приблизительно в 2 раза больше подвержены главному травматизму, чем девочки. Риск получения травмы глаза у мальчиков приходится в основном на возраст 7—10 лет, в то время как у девочек он равномерно распределяется между всеми годами детства. В конечном итоге, на возраст между 5 и 14 годами приходится до 80% всех случаев глазного травматизма у детей. Две трети всех детских глазных травм могут быть прямо отнесены на счет недостаточного присмотра за ребенком.

Наиболее серьезный вид глазного травматизма — это проникающие ранения роговицы. Они составляют от 8 до 30% всех глазных травм в практике специализированных стационаров. Замечено, что им подвержены более юные дети (в возрасте до 5 лет), в то время как в старших возрастных группах преобладают контузионные повреждения.

По данным В.В. Нероева и А.В. Хватовой, до 5% всех случаев детской слепоты являются прямым следствием травмы глаза, и таковые служат самым частым поводом для энуклеации глаза у детей. При этом на 1 случай двусторонней слепоты вследствие травмы приходится обычно 15 случаев односторонней слепоты или слабосидения [2].

Заключение

Резюмируя приведенные выше данные об эпидемиологии ПР в детском возрасте, следует заметить, что разделение детских ПР на 3 группы — врожденные, воспалительные и травматические — отнюдь не всеобъемлющая классификация, а только основа для элементарного клинического описания и последующего анализа многообразных форм ПР

у детей. Истинная структура болезней, приводящих к роговичной слепоте и слабосидению в детском возрасте, точно не известна. Было бы ошибочным судить о ней только по выборке отдельных офтальмохирургических клиник, тем более что таковые за десять лет активной хирургической практики с трудом набирают 100—150 наблюдений ПР в детском возрасте.

Очевидно, что потребности в лечении детской ПР существенно превышают имеющиеся возможности. В силу этого простого обстоятельства те единичные хирурги, которые занимаются проблемой детских ПР и кератопластики, имеют чрезвычайно широкую возможность в выборе, как по части клинических наблюдений, так и по части своей хирургической специализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. World Health Organization. Global initiative for the elimination of avoidable blindness. Programme for the prevention of blindness and deafness. (WHO/PBL/97.61). Geneva: WHO; 1997.
2. Нероев В.В., Хватова А.В. Основные направления «Российской программы по ликвидации устранимой детской слепоты». В кн.: Ликвидация устранимой слепоты: всемирная инициатива ВОЗ. Ликвидация детской слепоты: Материалы II Российского межрегионального симпозиума. М.; 2004: 39—49.
3. Плескова А.В., Катаргина Л.А. Современные аспекты сквозной кератопластики при различных помутнениях роговицы у детей. Российский офтальмологический журнал. 2011; 2: 89—94.
4. Хватова А.В., Плескова А.В. Современное состояние проблемы кератопластики у детей. Вестник офтальмологии. 1998; 1: 52—6.
5. Хватова А.В., Плескова А.В. Современные эпидемиологические аспекты помутнений роговицы у детей. Российская педиатрическая офтальмология. 2008; 2: 50—3.
6. Negrel A.D., Thylefors B. The global impact of eye injuries. Ophthalmol. Epidemiol. 1998; 5: 143—67.
7. Legeais J.M., Jobin D., Pouliquen Y. Keratoplasties chez l'enfant. Analyse sur 10 ans de 127 yeux operes. J. Fr. Ophthalmol. 1990; 13 (3): 116—20.
8. Бархаш С.А. Частичная сквозная и почти полная пересадка роговицы у детей. Вестник офтальмологии. 1955; 34 (3): 16—24.
9. Whitcher J.P., Srinivasan M. Corneal blindness: a global perspective. Bull. WHO. 2001; 79 (3): 214—21.
10. Waring G.O.III, Rodrigues M.M. Congenital and neonatal corneal abnormalities. In: Tasman W., Jaeger E.A., eds. Foundations of clinical ophthalmology. Philadelphia, USA: Lippincott; 1993; vol. 1: ch. 9, 1—38.
11. Dana M.R., Schaumberg D.A., Moyes A.L., Gomes J.A. Corneal transplantation in children with Peters anomaly and mesenchymal dysgenesis: multicenter pediatric keratoplasty study. Ophthalmology. 1997. 104 (10): 1580—6.
12. Stulting R.D., Sumers K.D., Cavanagh H.D. Penetrating keratoplasty in children. Ophthalmology. 1984; 91 (10): 1222—30.
13. Erlich M., Rootman D.S., Morin J.D. Corneal transplantation in infants, children and young adults: experience of the Toronto Hospital for Sick Children, 1979—88. Can. J. Ophthalmol. 1991; 26: 206—10.

14. Liu E., Slomovic A.R. Indications for penetrating keratoplasty in Canada, 1986—1995. *Cornea*. 1997; 16: 414—9.
15. Gilbert C.E. Blindness in children. *Br. J. Ophthalmol.* 2003; 327: 760—1.
16. Kaufman H.E. Bullous keratopathy: a perspective on American experience. *CLAO J.* 1984; 10 (3): 232—4.
17. Bermejo E., Martinez-Frias M.L. Congenital eye malformations: clinical epidemiological analysis of 1 124 654 consecutive births in Spain. *Am. J. Med. Genet.* 1998; 75: 497—504.
18. Busin M., Meller D., Cusumano A. Komplexe Vorderkammer-dysgenesie mit bilateraler Hornhautektasie. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 1995; 206 (6): 474—6.
19. Dada T., Sharma N., Vajpayee R.B. Indications for pediatric keratoplasty in India. *Cornea*. 1999. 18 (3): 296—8.
20. Dandona R., Dandona L. Childhood blindness in India: a population based perspective. *Br. J. Ophthalmol.* 2003; 87: 263—5.
21. Grayson M. Diseases of the cornea. 2nd ed. St. Louis. The C.V. Mosby Co.; 1983.
22. Lois N., Kowal V.O., Cohen E.J. et al. Indications for penetrating keratoplasty and associated procedures, 1989—1995. *Cornea*. 1997; 16: 623—9.
23. Копеева В.Г. Современные аспекты сквозной субтотальной кератопластики: Дисс. М.; 1982.
24. Копеева В.Г. Кератопластика у детей. *Офтальмохирургия*. 1991; 1: 16—24.
25. Амансахатов Ш.А., Артков Д.А. Реконструктивная кератопластика у детей. В кн.: Актуальные вопросы детской офтальмологии: Сборник научных трудов. Уфа; 1993: 19—23.
26. Зубарева Л.Н., Овчинникова А.В., Коробкова Г.В. Результаты сквозной кератопластики у детей. *Офтальмохирургия*. 2000; 3: 15—22.
8. Barkhash S.A. Partial penetrating and almost complete keratoplasty in children. *Vestnik oftal'mologii*. 1955; 34 (3): 16—24 (in Russian).
9. Whitcher J.P., Srinivasan M. Corneal blindness: a global perspective. *Bull. WHO*. 2001; 79 (3): 214—21.
10. Waring G.O.III, Rodrigues M.M. Congenital and neonatal corneal abnormalities. In: Tasman W., Jaeger E.A., eds. *Foundations of clinical ophthalmology*. Philadelphia, USA: Lippincott; 1993; vol. 1: ch. 9, 1—38.
11. Dana M.R., Schaumberg D.A., Moyes A.L., Gomes J.A. Corneal transplantation in children with Peters anomaly and mesenchymal dysgenesis: multicenter pediatric keratoplasty study. *Ophthalmology*. 1997. 104 (10): 1580—6.
12. Stulting R.D., Summers K.D., Cavanagh H.D. Penetrating keratoplasty in children. *Ophthalmology*. 1984; 91 (10): 1222—30.
13. Erlich M., Rootman D.S., Morin J.D. Corneal transplantation in infants, children and young adults: experience of the Toronto Hospital for Sick Children, 1979—88. *Can. J. Ophthalmol.* 1991; -26: 206—10.
14. Liu E., Slomovic A.R. Indications for penetrating keratoplasty in Canada, 1986—1995. *Cornea*. 1997; 16: 414—9.
15. Gilbert C.E. Blindness in children. *Br. J. Ophthalmol.* 2003; 327: 760—1.
16. Kaufman H.E. Bullous keratopathy: a perspective on American experience. *CLAO J.* 1984; 10 (3): 232—4.
17. Bermejo E., Martinez-Frias M.L. Congenital eye malformations: clinical epidemiological analysis of 1 124 654 consecutive births in Spain. *Am. J. Med. Genet.* 1998; 75: 497—504.
18. Busin M., Meller D., Cusumano A. Komplexe Vorderkammer-dysgenesie mit bilateraler Hornhautektasie. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 1995; 206 (6): 474—6.
19. Dada T., Sharma N., Vajpayee R.B. Indications for pediatric keratoplasty in India. *Cornea*. 1999. 18 (3): 296—8.
20. Dandona R., Dandona L. Childhood blindness in India: a population based perspective. *Br. J. Ophthalmol.* 2003; 87: 263—5.
21. Grayson M. Diseases of the cornea. 2nd ed. St. Louis. The C.V. Mosby Co.; 1983.
22. Lois N., Kowal V.O., Cohen E.J. et al. Indications for penetrating keratoplasty and associated procedures, 1989—1995. *Cornea*. 1997; 16: 623—9.
23. Копеева В.Г. Modern aspects of subtotal penetrating keratoplasty. *Diss. Moscow*; 1982 (in Russian).
24. Копеева В.Г. Keratoplasty in children. *Oftal'mokhirurgiya*. 1991; 1: 16—24 (in Russian).
25. Amansakhatov Sh.A., Artykov D.A. Reconstructive keratoplasty in children. In: *Actual question of pediatric ophthalmology*. Ufa; 1993; 19—23 (in Russian).
26. Zubareva L.N., Ovchinnikova A.V., Korobkova G.V. The results of penetrating keratoplasty in children. *Oftal'mokhirurgiya*. 2000; 3: 15—22 (in Russian).

REFERENCES

1. World Health Organization. Global initiative for the elimination of avoidable blindness. Programme for the prevention of blindness and deafness. (WHO/PBL/97.61). Geneva: WHO; 1997.
2. Neroev V.V., Khvatova A.V. Main directions of the "Russian program of elimination avoidable childhood blindness in children" In: *Eliminating avoidable blindness: a global initiative of WHO. Elimination of blindness in children: Sci. II Ros. mezhregion. simpoziuma*. Moscow; 2004: 39—49 (in Russian).
3. Pleskova A.V., Katargina L.A. Modern aspects of penetrating keratoplasty for various corneal opacities in children. *Rossiyskiy oftal'mologicheskii zhurnal*. 2011; 2: 89—94 (in Russian).
4. Khvatova A.V., Pleskova A.V. Current status of keratoplasty in children. *Vestnik oftal'mologii*. 1998; 1: 52—6 (in Russian).
5. Khvatova A.V., Pleskova A.V. Modern epidemiological aspects of corneal opacities in children. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya*. 2008; 2: 50—3 (in Russian).
6. Negrel A.D., Thylefors B. The global impact of eye injuries. *Ophthalm. Epidemiol.* 1998; 5: 143—67.
7. Legeais J.M., Jobin D., Pouliquen Y. Keratoplasties chez l'enfant. Analyse sur 10 ans de 127 yeux operes. *J. Fr. Ophthalmol.* 1990; 13 (3): 116—20.

Поступила 26.12.13

Received 26.12.13